

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Mai 2004 (06.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/037592 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: B60K 1/04,
B60L 11/18

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BOTZELMANN, Her-
bert [DE/DE]; Rosenstrasse 3, 73630 Remshalden (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010513

(74) Anwälte: DAIMLERCHRYSLER AG usw.; Daim-
lerChrysler AG, Intellectual Property Management,
IPM-C106, 70546 Stuttgart (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. September 2003 (20.09.2003)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 49 437.1 24. Oktober 2002 (24.10.2002) DE

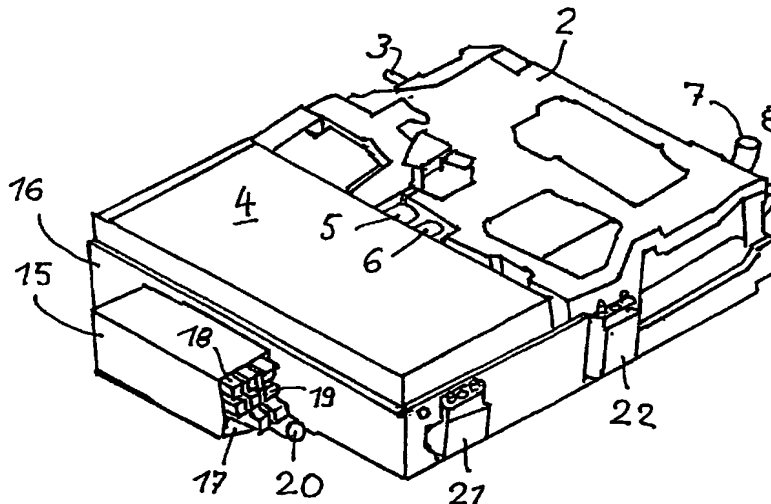
Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): DAIMLERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: LAYOUT OF AN ELECTRIC POWER PRODUCING SYSTEM PROVIDED WITH A FUEL CELL IN AN ELECTRIC VEHICLE

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG EINES STROMERZEUGUNGSSYSTEMS MIT ERNER BRENNSTOFFZELLE IN EINEM ELEKTROFAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to the layout of an electric power producing system provided with a fuel cell in an electric vehicle. The inventive power producing system comprises a first module (2) for treating and dosing gases supplied to a fuel cell, a second module (4) containing said fuel cell and an electric energy distribution module (15). The first and second modules (2, 4) are fixed in a container (9). A unit formed by the container provided with two modules is introduced by the bottom into a cavity which is properly provided for in said electric vehicle and is fixed to the external sides of the container.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist eine Anordnung eines Stromerzeugungssystems in einem Elektrofahrzeug. Das Stromerzeugungssystem weist ein erstes Modul (2) für die Aufbereitung und Dosierung der einer Brennstoffzelle zuzuführenden Gase, ein zweites Modul (4) mit der Brennstoffzelle und ein Stromverteilungsmodul (15) auf. Das erste und das zweite Modul (2,4) sind in einem Behälter (9) befestigt. Die Einheit aus dem Behälter mit den beiden Modulen wird von unten in das Elektrofahrzeug in einen dafür vorgesehenen Hohlraum eingebaut. Danach wird das Stromverteilungsmodul (15) an der Außenseite des Behälters befestigt.

ANORDNUNG EINES STROMERZEUGUNGSSYSTEMS
MIT EINER BRENNSTOFFZELLE IN EINEM ELEKTROFAHRZEUG

Die Erfindung betrifft eine Anordnung eines Stromerzeugungssystems in einem Elektrofahrzeug, das wenigstens einen Elektrofahrmotor, eine Brennstoffzelle und Mittel zur Versorgung der Brennstoffzelle mit einem Brenngas und einem oxidierenden Gas enthält sowie eine Tragkonstruktion mit Längsträgern aufweist, und auf ein Verfahren zur Montage bzw. zum Einbau des Stromerzeugungssystems in das Elektrofahrzeug.

Ein Elektrofahrzeug mit einem Stromerzeugungssystem, das einen Elektrofahrmotor, eine Brennstoffzelle und Mittel zur Versorgung der Brennstoffzelle mit einem Brenngas und einem oxidierenden Gas enthält, ist bereits bekannt (DE 4 412 450 A1). Das Fahrzeug hat einen Rahmen, der zwei Längsträger und zwei Querträger umfasst. An den Längsträgern ist eine Vorderachse und eine Hinterachse angelenkt. Der an der Vorderachse angeordnete Elektrofahrmotor ist an einen Stromsteller angeschlossen, der von der Brennstoffzelle gespeist wird. Die Brennstoffzelle besteht aus einem Stapel von Einzelbrennstoffzellen. Zur Erzeugung des Brenngases sind ein Reformer, ein Brennstofftank und Zusatzaggregate wie Ionenaustauscher, Kondensatabscheider, Reformatkühler, Wärmeaustauscher, Wasserstoffzwischenpeicher und Brennstoffzellenkühler vorgesehen. Das oxidierende Gas wird mit einem Kompressor, dem ein Luftfilter vorgeschaltet ist, in die Brennstoffzelle eingespeist.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Stromerzeugungs- und -verteilungssystem für ein Elektrofahrzeug anzugeben, das vorgefertigte Teile enthält, mit denen das Fahrzeug schnell ausgerüstet werden kann, und ein Verfahren zum einfachen Einbau eines solchen Stromerzeugungssystems in ein Elektrofahrzeug bereitzustellen.

Das Problem wird bei einer Anordnung der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Stromerzeugungssystem ein erstes Modul mit Geräten wenigstens zur Aufbereitung und Dosierung der in die Brennstoffzelle einzuspeisenden Gase und ein zweites Modul mit der Brennstoffzelle enthält, die mit dem ersten Modul durch mechanische Koppelmittel für die Leitung der der Brennstoffzelle zuzuführenden Gase, für die Ausleitung der Reaktionsgase aus der Brennstoffzelle und zur Leitung wenigstens eines Kühlmittels über die Brennstoffzelle sowie durch elektrische Koppellemente für die Übertragung von Messwerten von Sensoren verbunden ist, dass das erste und das zweite Modul gemeinsam in einem Behälter befestigt sind, der in einen von der Fahrzeugunterseite zugänglichen Hohlraum im Fahrzeug einfügbar und mit wenigstens vier an den Behälterlängsseitenwänden angebrachten Haltern an den Längsträgern des Fahrzeugs befestigbar ist, und dass ein Stromverteilungsmodul, das zumindest Verteilerstromkreise mit Sicherungen und wenigstens ein Schaltelement zum Ein- und Ausschalten der Verteilerstromkreise aufweist, an einer Seitenwand des Behälters befestigbar und über Koppellemente mit den elektrischen Ausgängen der Brennstoffzelle und mit Leitungen zu den elektrischen Verbrauchern im Elektrofahrzeug verbindbar ist. Das erfindungsgemäße Stromerzeugungssystem weist demnach drei für sich herstellbare Module auf, von denen zwei innerhalb des Behälters montiert werden und das dritte mit einer Außenwand des Behälters verbunden wird. Die Herstellung des Moduls mit den Geräten für die Aufbereitung und Dosierung der Gase und des Moduls mit der Brennstoffzelle kann in einer speziell dafür eingerichteten Werkstatt erfolgen, in der auch die Verbindungen zwischen

den beiden Modulen nach deren Anordnung in einer Lehre hergestellt werden. Danach wird diese Einheit aus den beiden miteinander verbundenen Modulen in den Behälter eingebaut. Die so gebildete Baugruppe eignet sich als Zulieferteil.

Vorzugsweise ist das erste Modul mit den Geräten zur Aufbereitung und Dosierung der in die Brennstoffzelle einzuspeisenden Gase - in Fahrtrichtung des Elektrofahrzeugs gesehen - vorne im Behälter angeordnet und mit dem Boden des Behälters verschraubt. Diese Anordnung ermöglicht eine schnelle und einfache Befestigung des Moduls, das im folgenden auch Gas-aufbereitungsmodul genannt wird.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist das zweite Modul mit der Brennstoffzelle ein Gehäuse auf, das die zahlreichen Einzelbrennstoffzellen mit elektrischen Verbindungen enthält und ist mit zwei Schrauben am hinteren Behälterboden sowie über je einen Halter links und rechts neben der Frontseite mit dem Behälter verbunden. Die Brennstoffzelle hat, insbesondere bei Auslegung für höhere elektrische Leistungen, ein höheres Gewicht und wird an vier Stellen am Behälter befestigt.

Insbesondere ist das Stromverteilungsmodul an einer Außenwand des Behälters befestigbar, die dem zweiten Modul benachbart ist und quer zu den Längsträgern verläuft. Das Stromverteilungsmodul hat im Vergleich zum Modul mit der Brennstoffzelle, im folgenden auch Brennstoffzellenmodul genannt, und zum Gas-aufbereitungsmodul ein kleineres Gewicht und lässt sich daher leichter handhaben und am Behälter auch nach dessen Einbau in das Elektrofahrzeug befestigen.

Es ist weiterhin zweckmäßig, an den beiden Längsseiten des Behälters wenigstens je zwei Halter mit Führungsstiften vorzusehen, wobei die Führungsstifte in Löcher der Längsträger des Elektrofahrzeugs einschiebbar und die Halter mit Schrauben an den Längsträgern befestigbar sind. Diese Anordnung er-

laubt eine einfache und schnelle Befestigung des Behälters mit den beiden Modulen am Fahrzeug.

Vorzugsweise sind die Halter derart ausgebildet, dass sie Bewegungsbeschränkungsmittel, die die Bewegung des Behälters relativ zu den Längsträgern beschränken und nur bei einem Aufprall ab einer bestimmten Aufprallstärke freigeben, und Energieaufnahmemittel zur kontrollierten Übertragung von kinetischer Energie vom Behälter auf die Längsträger unter zumindest teilweise Energieverzehr aufweisen.

Bei einem Verfahren zur Montage bzw. zum Einbau eines Stromerzeugungssystems in ein Elektrofahrzeug, das wenigstens einen Elektromotor, eine Brennstoffzelle und Mittel zur Versorgung der Brennstoffzelle mit einem Brenngas und einem oxidierenden Gas enthält sowie eine Tragkonstruktion mit Längsträgern aufweist, wird das Problem erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein erstes Modul mit Geräten wenigstens zur Aufbereitung und Dosierung der in die Brennstoffzelle einzuspeisenden Gase und ein zweites Modul mit der Brennstoffzelle hergestellt werden, dass das erste und das zweite Modul in einer Vorrichtung angeordnet und dann durch mechanische Koppellemente, die sich auf Leitungen für die der Brennstoffzelle zuzuführenden und von dieser auszuleitenden Stoffe, auf Kühlmittelführung für die Brennstoffzelle und auf elektrische Koppellemente für die Sensorsignalübertragung zwischen den beiden Modulen beziehen, miteinander verbunden werden, dass danach die miteinander durch die Koppellemente verbundenen Module in einem gemeinsamen Behälter befestigt werden, dass der Behälter mit den Modulen anschließend in ein Elektrofahrzeug von unten in einen in dem Fahrzeug vorgesehenen Hohlraum eingefügt und an den Längsträgern befestigt wird, dass sodann ein drittes Modul, das einen elektrischen Anschluß für die elektrischen Ausgänge der Brennstoffzelle und Stromverteilungskreise mit Sicherungen für den Anschluß elektrischer Verbraucher und wenigstens ein Schaltelement zum Ein- und Ausschalten der Stromverteilungskreise enthält, an

einer Seitenwand außen am Behälter befestigt wird, dass dann die elektrischen Verbindungen von dem dritten Modul zu der Brennstoffzelle und zu elektrischen Verbrauchern im Fahrzeug hergestellt werden und dass anschließend das erste Modul mit einer Quelle für das Brenngas und einem Kanal für die Luftzufuhr verbunden und mit Ein- und Ausgängen an wenigstens einen Kühlkreislauf im Elektrofahrzeug sowie an eine Ausgangsleitung für die Reaktionsprodukte der Brennstoffzelle angeschlossen wird. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es möglich, wesentliche Komponenten des Stromversorgungssystems für sich entfernt vom Montageort des Fahrzeugs herzustellen und zu einer selbsttragenden Einheit zusammenzufügen, die zum Montageort des Fahrzeugs transportiert und in dieses schnell und einfach eingebaut werden kann. Dadurch reduziert sich insgesamt der Aufwand für die Montage des Fahrzeugs. Das Gasaufbereitungsmodul wird insbesondere mit zwei Schrauben - in Fahrtrichtung gesehen - vorne im Behälter befestigt. Das Brennstoffzellenmodul wird zweckmäßigerweise mit zwei Schrauben im hinteren Teil des Behälterbodens und mit zwei, je an einer Seite des Moduls angeordneten Haltern an den Längsseitenwänden des Behälters befestigt. Eine mechanische Schnittstelle zwischen dem Gasaufbereitungsmodul und dem Brennstoffzellenmodul beinhaltet jeweils Eingänge für Wasserstoffgas und Luft, Ein- und Ausgänge für wenigstens ein Kühlmedium und Ausgänge für die Reaktionsprodukte. Eine elektrische Schnittstelle ist für die Messwerte von Druck- und Temperatursensoren vorhanden. Die Koppелеlemente der Schnittstellen werden nach der Anordnung und Verbindung des Gasaufbereitungsmoduls und des Brennstoffzellenmoduls in einer Lehre hergestellt. Danach werden die miteinander verbundenen Module im Behälter befestigt. Der Behälter mit den beiden Modulen wird anschließend in das Elektrofahrzeug eingebaut, indem er auf einem Hebezeug in einen Hohlraum im Fahrzeug eingeschoben und dann an vier an den Längsseiten des Behälters angebrachten Haltern mit den Längsträgern verschraubt wird. Anschließend wird ein Stromverteilungsmodul, das Anschlüsse für die elektrischen Ausgänge der Brennstoffzelle und Abzweigleitungen mit Siche-

rungen für den Anschluß elektrischer Verbraucher im Fahrzeug und einen Ein-, Ausschalter für die Abzweigungen enthält, an einer quer zu den Längsträgern verlaufenden Wand des Behälters befestigt. Danach werden die elektrischen Verbindungen hergestellt. Schließlich werden auch Verbindungen von einer Wasserstoffquelle zu einem Eingang am Gasaufbereitungsmodul, von einem Luftansaugkanal zum Gasaufbereitungsmodul und von diesem zu Ausgangsleitungen für die Reaktionsprodukte der Brennstoffzelle, zu Entlüftungsleitungen und zu einer Kühlmittelquelle hergestellt.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben, aus dem sich weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 ein aus Modulen zusammengesetztes und in einem Behälter angeordnetes Stromerzeugungssystem für ein Elektrofahrzeug in Seitenansicht,
- Fig. 2 ein aus Modulen zusammengesetztes und in einem Behälter angeordnetes Stromerzeugungssystem für ein Elektrofahrzeug in perspektivischer Ansicht von oben,
- Fig. 3 Längsträger eines Elektrofahrzeugs im Schnitt mit einem an den Längsträgern befestigten Behälter mit Modulen eines Stromerzeugungssystems schematisch in einer Ansicht von vorne.

Ein Stromerzeugungssystem 1 für ein Elektrofahrzeug weist ein erstes Modul 2 mit Geräten zur Aufbereitung und Dosierung der in eine Brennstoffzelle einzuspeisenden Gase auf. Die Gase sind z. B. Wasserstoff als Brenngas und Luft als oxidierendes Gas. Das Modul 2 weist einen Eingang 3 für Wasserstoff auf, der über ein Dosierventil der Brennstoffzelle zugeführt wird, die in einem zweiten Modul 4 angeordnet ist. Im Modul 2 sind nicht dargestellte Bauelemente wie ein Kompressor für die

Luft, ein Luftfilter, Sensoren für Druck, Temperatur und Gasdurchflüsse und weitere Bauelemente für die Dosierung von Wasserstoff vorhanden. Das Modul 4 enthält die aus einem Stapel bzw. Stack einzelner Brennstoffzellenelemente bestehende Brennstoffzelle mit Anschlüssen für die Zufuhr von Wasserstoff, Luft, Kühlmittel und Ausgängen für die Reaktionsprodukte sowie elektrische Anschlüsse für die Abgabe von Strömen und Messwerten von Sensoren in der Brennstoffzelle.

Für die Übertragung des Kühlmittels, z. B. Wasser, Wasserstoffgas, Luft und der Reaktionsprodukte der Brennstoffzelle sind zwischen den beiden Modulen 2, 4 Schnittstellen für Koppellemente vorgesehen, von denen in Fig. 2 zwei Koppellemente 5, 6 dargestellt sind. Weitere, nicht dargestellte elektrische Schnittstellen für die Übertragung von Messwerten aus in der Brennstoffzelle angeordneten Sensoren sind mit den entsprechenden Koppellementen ebenfalls vorhanden. Am Modul 2 sind neben dem Eingang 3 Ein- und Ausgänge für das Kühlmittel, ein Eingang für Luft und wenigstens ein Ausgang für die Reaktionsprodukte der Brennstoffzelle vorhanden. Es sind in Fig. 2 zwei solcher Ein- und Ausgänge 7, 8 dargestellt.

Die beiden Module 2, 4 sind gemeinsam in einem Behälter 9 angeordnet, der trogförmig ausgebildet ist und mit seinem Boden einen Teil der Unterseite des jeweiligen Elektrofahrzeugs bildet. Das Modul 2 mit den Geräten für die Aufbereitung und Dosierung der Gase ist - in Längsrichtung des Fahrzeugs gesehen - vorne im Behälter 9 an dessen Boden 10 mittels Schrauben (11) befestigt. Das Modul 4 mit der Brennstoffzelle weist ein Gehäuse auf, das zahlreiche einzelne Brennstoffzellenelemente enthält, die nicht dargestellt sind. Mit zwei Schrauben (12) ist das Modul im hinteren Teil des Behälters 9 an dessen Boden 10 angeschraubt. Weiterhin ist das Modul 4 über zwei Halter 13, die sich seitlich links und rechts von der Frontfläche des Behälters 9 befinden, mittels Schrauben 14 an den Seitenwänden des Behälters 9 befestigt.

Ein drittes Modul 15, das auch als Stromverteilungsmodul bezeichnet ist, enthält Anschlüsse für die elektrischen Ausgänge der Brennstoffzelle und Abzweige mit Sicherungen für die elektrischen Verbraucher des von der Brennstoffzelle gespeisten Hochvoltnetzes von z. B. 200V-400V im Elektrofahrzeug und wenigstens einen Ein- Ausschalter für die Abzweige. Das Modul 15 ist - in Vorwärtsfahrtrichtung des Fahrzeugs gesehen - außen an der hinteren Wand 16 des Behälters 9 befestigt. Die Wand 16 ist dem Modul 4 benachbart. An einer Wand 17 des Moduls 15 befinden sich mehrere Steckverbindererelemente, von denen die Steckverbindererelemente 18, 19 und 20 bezeichnet sind. Die Steckverbindererelemente, z. B. 18, 19, 20 sind für die Anschlüsse von zu den Verbrauchern des Hochvoltnetzes führenden Kabeln bestimmt.

An den beiden Längsseiten des Behälters 9, d. h. den Seiten, die quer zu den Längsträgern des Fahrzeugs verlaufen, sind je zwei Halter 21, 22 befestigt, die für die Befestigung des Stromerzeugungssystems 1 am Fahrzeug bestimmt sind. Die Halter 21, 22 sind mittels Schrauben 23 an zwei Längsträgern 24, 25 einer Tragkonstruktion des Elektrofahrzeugs befestigt. Die Halter 21, 22 weisen Führungsstifte auf, die in korrespondierende, nicht näher dargestellte Löcher der Längsträger 24, 25 ragen und zur schnellen Ausrichtung des Behälters 9 auf den Ort der Befestigung an den Längsträgern bei der Montage vorgesehen sind. Die Halter 21, 22 sind mit Bewegungsbeschränkungsmitteln ausgestattet, die die Bewegung des Behälters 9 relativ zu den Längsträgern 24, 25 beschränken und nur bei einem Aufprall des Fahrzeugs ab einer bestimmten Aufprallstärke freigeben. Weiterhin weisen die Halter 21, 22 Energieaufnahmemittel zur kontrollierten Übertragung von kinetischer Energie vom Behälter 9 auf die Längsträger 24, 25 unter zumindest teilweisem Energieverzehr auf. Die Halter 21, 22 haben eine Art Fachwerk, das auf die vorstehend beschriebene Art Pendelbewegungen ermöglicht. In der DE 197 38 620 C1 ist ein Halter für einen Batterieträger eines Elektrofahrzeugs beschrieben, der die oben beschriebenen Bewegungen und den

Energieverzehr im Crash-Fall ermöglicht.

Die Module 2 und 4 werden jeweils für sich hergestellt, wobei die nicht näher dargestellten Bauelemente in die Module eingesetzt und in diesen befestigt werden. Danach werden die notwendigen Verbindungen der Bauelemente untereinander in den Modulen 2 und 4 hergestellt. Anschließend werden beide Module 2, 4 in einer Vorrichtung, z. B. einer Lehre, fixiert und miteinander verbunden. Nach dem Einbau der Koppellemente zwischen den beiden Modulen 2, 4 werden die Module in den Behälter 9 eingesetzt. Das Modul 2 wird vorne im Behälter 9 am Boden 10 angeschraubt. Das Modul 4 wird hinten im Behälter am Boden 20 und an den Seitenwänden des Behälters 9 angeschraubt. Der Behälter mit den Modulen 2, 4 stellt eine für sich transportierbare, stabile Einheit dar, die insbesondere als Zulieferteil für ein Elektrofahrzeug gefertigt werden kann. Zur Erzielung einer größeren Leistung ist eine Brennstoffzelle mit einem höheren Gewicht erforderlich. Der Behälter mit den Modulen 2, 4 wird auf ein Hebezeug gesetzt und von unten in einen dafür vorgesehenen Hohlraum des aufgebockten Elektrofahrzeugs gehoben, bis die Führungsstifte 26 in die dafür vorgesehenen Löcher der Längsträger 24, 25 eingreifen und die Halter 21, 22 an den Längsträgern 24, 25 anliegen. Danach werden die Halter 21, 22 an den Längsträgern 24, 25 angeschraubt. Anschließend wird das Modul 15 von unten in Führungsschienen an der Wand 16 bis zu einem nicht näher dargestellten Anschlag eingeschoben und an der Wand 16 mit Schrauben befestigt. Sodann werden die nicht dargestellten Kontakte an der Brennstoffzelle und dem Modul 15 miteinander verbunden. Nachdem das Modul 15 an der Wand 16 des im Elektrofahrzeug montierten Behälters 9 angebracht worden ist und die elektrischen Verbindungen zwischen der Brennstoffzelle und dem Modul 25 hergestellt sind, werden die Anschlussleitung 28 für die Wasserstoffzufuhr zum Eingang 3, die Leitungen zu den Ein- bzw. Ausgängen für Luft, die Reaktionsprodukte und Kühlwasser verlegt. Es kann ein Hochtemperatur- und ein Niedertemperaturkühlkreislauf im Fahrzeug angeordnet

sein, die beide über den Behälter mit den Modulen 2, 4, geführt sind. Die Mittel zur Bereitstellung des Wasserstoffs, z. B. ein Wasserstofftank, sind bereits vor dem Einbau des Stromversorgungssystems 1 im Elektrofahrzeug angebracht worden.

Patentansprüche

1. Anordnung eines Stromerzeugungssystems in einem Elektrofahrzeug, das wenigstens einen Elektrofahrmotor, eine Brennstoffzelle und Mittel zur Versorgung der Brennstoffzelle mit einem Brenngas und einem oxidierenden Gas enthält sowie eine Tragkonstruktion mit Längsträgern aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Stromerzeugungssystem (1) ein erstes Modul (2) mit Geräten wenigstens zur Aufbereitung und Dosierung der in die Brennstoffzelle einzuspeisenden Gase und ein zweites Modul (4) mit der Brennstoffzelle enthält, die mit dem ersten Modul (2) durch mechanische Koppelmittel für die Leitung der Brennstoffzelle zuzuführenden Gase, für die Ausleitung der Reaktionsgase aus der Brennstoffzelle und zur Leitung wenigstens eines Kühlmittels über die Brennstoffzelle sowie durch elektrische Koppellemente für die Übertragung von Messwerten von Sensoren verbunden ist, dass das erste und das zweite Modul (2,4) gemeinsam in einem Behälter (9) befestigt sind, der in einen von der Fahrzeugunterseite zugänglichen Hohlraum im Fahrzeug einfügbar und mit wenigstens vier an den Behälterseitenwänden angebrachten Haltern (21,22) an den Längsträgern (24,25) des Fahrzeugs befestigbar ist, und dass ein Stromverteilungsmodul (15), das zumindest Verteilerstromkreise mit Sicherungen und wenigstens ein Schaltelement zum Ein- und Ausschalten der Verteilerstromkreise aufweist, an einer Seitenwand des Behälters (9) befestigbar und über Koppellemente mit den elektrischen Ausgängen der Brennstoffzelle und mit Leitungen zu den elektrischen Verbrauchern im Elektrofahrzeug verbindbar ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das erste Modul mit den Geräten zur Aufbereitung und Dosierung der in die Brennstoffzelle einzuspeisenden Gase - in Fahrtrichtung des Elektrofahrzeugs gesehen - vorne im Behälter (9) angeordnet und mit dem Boden (10) des Behälters (9) verschraubt ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das zweite Modul (4) mit der Brennstoffzelle ein Gehäuse aufweist, das die zahlreichen Einzelbrennstoffzellen mit elektrischen Verbindungen enthält und mit zwei Schrauben (12) am hinteren Behälterboden sowie über je einen Halter (13) links und recht neben der Frontseite des Behälters (9) mit dem Behälter (9) verbunden ist.

4. Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Stromverteilungsmodul (15) an einer Wand (16) außen am Behälter (9) befestigbar ist, die dem zweiten Modul (4) benachbart ist und quer zu den Längsträgern (24,25) verläuft.

5. Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass an den beiden Längsseiten des Behälters (9) wenigstens je zwei Halter (21,22) mit Führungsstiften (26) vorgesehen sind, die in Löcher der Längsträger (24,25) des Elektrofahrzeugs einschiebbar sind, und dass die Halter (21, 22) mit Schrauben (23) an den Längsträgern (24,25) befestigbar sind.

6. Anordnung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Halter (21,22) derart ausgebildet sind, dass sie Bewegungsbeschränkungsmittel, die die Bewegung des Behälters (9) relativ zu den Längsträgern (24, 25) beschränken und nur bei einem Aufprall ab einer bestimmten Aufprallstärke freigeben, und Energieaufnahmemittel zur kontrollierten Übertragung von kinetischer Energie vom Behälter auf die Längsträger (24,25) unter zumindest teilweisem Energieverzehr aufweisen.

7. Verfahren zur Montage bzw. zum Einbau eines Stromerzeugungssystems in einem Elektrofahrzeug, das wenigstens einen Elektrofahrmotor, eine Brennstoffzelle und Mittel zur Versorgung der Brennstoffzelle mit einem Brenngas und einem oxidierenden Gas enthält sowie eine Tragkonstruktion mit Längsträgern aufweist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass ein erstes Modul mit Geräten wenigstens zur Aufbereitung und Dosierung der in die Brennstoffzelle einzuspeisenden Gase und ein zweites Modul mit der Brennstoffzelle hergestellt werden, dass das erste und das zweite Modul in einer Vorrichtung angeordnet und dann durch mechanische Koppellemente, die sich auf Leitungen für die der Brennstoffzelle zuzuführenden und von dieser auszuleitenden Stoffe, auf Kühlmittelführung für die Brennstoffzelle und auf elektrische Koppellemente für die Signalübertragung zwischen den beiden Modulen beziehen, miteinander verbunden werden, dass danach die miteinander durch die Koppellemente verbundenen Module in einem gemeinsamen Behälter befestigt werden, dass der Behälter mit den Modulen anschließend in ein Elektrofahrzeug von unten in einen in diesem Fahrzeug vorgesehenen Hohlraum eingefügt und an den Längsträgern befestigt wird, dass sodann ein drittes Modul, das einen elektrischen Anschluß für die elektrischen Ausgänge der Brennstoffzelle und Stromverteilungskreise mit Sicherungen für den Anschluß elektrischer Verbraucher und wenigstens ein Schaltelement zum Ein- und Ausschalten der Stromverteilungskreise enthält, an einer Seitenwand außen am Behälter befestigt wird, dass dann die elektrischen Verbindungen vom dritten Modul zu der Brennstoffzelle und zu

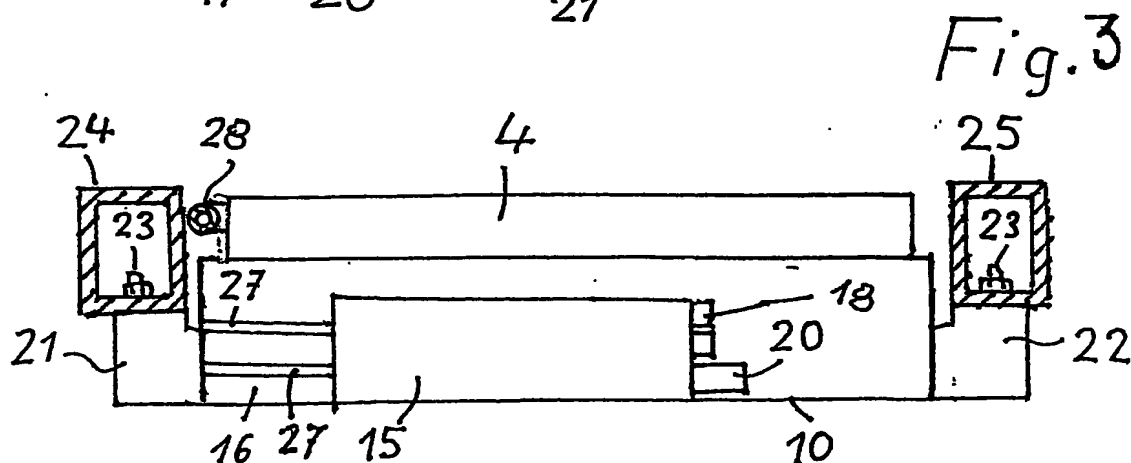
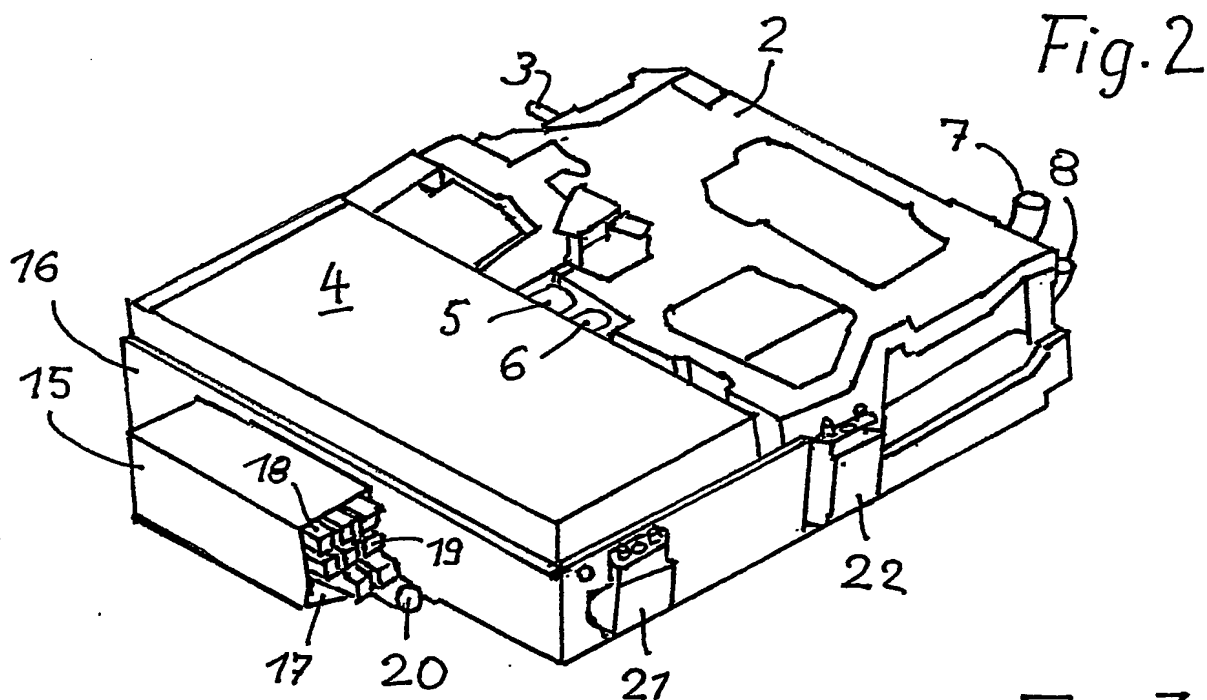
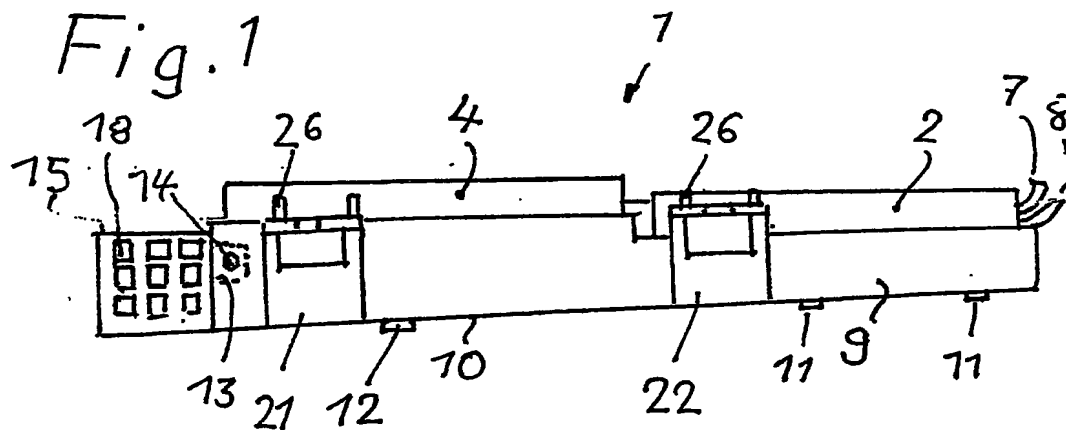
Verbrauchern im Elektrofahrzeug hergestellt werden und dass anschließend das erste Modul (2) mit einer Quelle für das Brenngas und einem Kanal für die Luftzufuhr verbunden und mit Ein- und Ausgängen an wenigstens einen Kühlkreislauf im Elektrofahrzeug sowie an eine Ausgangsleitung für die Reaktionsprodukte der Brennstoffzelle angeschlossen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7 ,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Gasaufbereitungsmodul mit zwei Schrauben (11) im Behälter (9) vorne - in Vorwärtsfahrtrichtung des Fahrzeugs gesehen - befestigt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Brennstoffzellenmodul mit zwei Schrauben im hinteren Teil des Behälterbodens und mit zwei je an einer Seite des Moduls (9) befestigt wird.

10. Verfahren nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Stromverteilungsmodul (15) an der dem Modul (4) mit der Brennstoffzelle benachbarten, quer zu den Längsträgern (24,25) verlaufenden Wand des Behälters befestigt wird.

1/1



10/532347

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/10513

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60K1/04 B60L11/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60K B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 01 60655 A (XCELLSIS) 23 August 2001 (2001-08-23) claims 1,7,11,3,16,17; figure 3	1,4,5,7, 10
Y	FR 2 816 889 A (HONDA) 24 May 2002 (2002-05-24) abstract; figures	1,4,5,7, 10
A	DE 100 26 268 A (HONDA) 7 December 2000 (2000-12-07) figures 6,7	1,2,4
A	DE 100 10 398 A (MANNESMANN) 13 September 2001 (2001-09-13) column 7, line 29 - line 57; figure 2	1,6
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 2004

Date of mailing of the international search report

20/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krieger, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/10513

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 27 322 A (HILL) 15 February 1996 (1996-02-15) column 5, line 16 - line 25; claims 1,2; figure 4 ----	1,7
A	WO 02 067346 A (CELLEX POWER PRODUCTS) 29 August 2002 (2002-08-29) ----	
A	DE 197 38 620 C (DAIMLERBENZ) 10 December 1998 (1998-12-10) cited in the application ----	
A	US 5 390 754 A (MASUYAMA ET AL.) 21 February 1995 (1995-02-21) ----	
A	EP 0 559 176 B (TOYOTA ET AL.) 29 May 1996 (1996-05-29) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/10513

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0160655	A	23-08-2001	DE 10006781 A1 WO 0160655 A1 EP 1255660 A1 JP 2003523067 T US 2003137193 A1	14-03-2002 23-08-2001 13-11-2002 29-07-2003 24-07-2003
FR 2816889	A	24-05-2002	JP 2002165309 A CN 1354102 A FR 2816889 A1 IT T020010995 A1 TW 503191 B US 2002060100 A1	07-06-2002 19-06-2002 24-05-2002 22-04-2003 21-09-2002 23-05-2002
DE 10026268	A	07-12-2000	DE 10026268 A1 JP 2001113960 A US 6378637 B1	07-12-2000 24-04-2001 30-04-2002
DE 10010398	A	13-09-2001	DE 10010398 A1 AU 3919101 A WO 0164467 A1	13-09-2001 12-09-2001 07-09-2001
DE 4427322	A	15-02-1996	DE 4427322 A1	15-02-1996
WO 02067346	A	29-08-2002	US 2003070850 A1 WO 02067346 A2 EP 1360731 A2	17-04-2003 29-08-2002 12-11-2003
DE 19738620	C	10-12-1998	DE 19738620 C1 DE 59803824 D1 EP 0900682 A1 JP 3099191 B2 JP 11165541 A US 6158538 A	10-12-1998 23-05-2002 10-03-1999 16-10-2000 22-06-1999 12-12-2000
US 5390754	A	21-02-1995	JP 5193369 A JP 5193367 A	03-08-1993 03-08-1993
EP 559176	B	08-09-1993	JP 2866998 B2 JP 5246253 A DE 69302845 D1 DE 69302845 T2 EP 0559176 A1 JP 2959915 B2 JP 5305821 A US 5555950 A	08-03-1999 24-09-1993 04-07-1996 07-11-1996 08-09-1993 06-10-1999 19-11-1993 17-09-1996

INTERNATIONAL RESEARCH REPORT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10513

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60K1/04 B60L11/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60K B60L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 01 60655 A (XCELLSIS) 23. August 2001 (2001-08-23) Ansprüche 1,7,11,3,16,17; Abbildung 3	1,4,5,7, 10
Y	FR 2 816 889 A (HONDA) 24. Mai 2002 (2002-05-24) Zusammenfassung; Abbildungen	1,4,5,7, 10
A	DE 100 26 268 A (HONDA) 7. Dezember 2000 (2000-12-07) Abbildungen 6,7	1,2,4
A	DE 100 10 398 A (MANNESMANN) 13. September 2001 (2001-09-13) Spalte 7, Zeile 29 - Zeile 57; Abbildung 2	1,6
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Januar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20/01/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Krieger, P

INTERNATIONAL RESEARCH REPORT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10513

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 27 322 A (HILL) 15. Februar 1996 (1996-02-15) Spalte 5, Zeile 16 - Zeile 25; Ansprüche 1,2; Abbildung 4 ----	1,7
A	WO 02 067346 A (CELLEX POWER PRODUCTS) 29. August 2002 (2002-08-29) ----	
A	DE 197 38 620 C (DAIMLERBENZ) 10. Dezember 1998 (1998-12-10) in der Anmeldung erwähnt ----	
A	US 5 390 754 A (MASUYAMA ET AL.) 21. Februar 1995 (1995-02-21) ----	
A	EP 0 559 176 B (TOYOTA ET AL.) 29. Mai 1996 (1996-05-29) -----	

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10513

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0160655 A	23-08-2001	DE 10006781 A1 WO 0160655 A1 EP 1255660 A1 JP 2003523067 T US 2003137193 A1	14-03-2002 23-08-2001 13-11-2002 29-07-2003 24-07-2003
FR 2816889 A	24-05-2002	JP 2002165309 A CN 1354102 A FR 2816889 A1 IT T020010995 A1 TW 503191 B US 2002060100 A1	07-06-2002 19-06-2002 24-05-2002 22-04-2003 21-09-2002 23-05-2002
DE 10026268 A	07-12-2000	DE 10026268 A1 JP 2001113960 A US 6378637 B1	07-12-2000 24-04-2001 30-04-2002
DE 10010398 A	13-09-2001	DE 10010398 A1 AU 3919101 A WO 0164467 A1	13-09-2001 12-09-2001 07-09-2001
DE 4427322 A	15-02-1996	DE 4427322 A1	15-02-1996
WO 02067346 A	29-08-2002	US 2003070850 A1 WO 02067346 A2 EP 1360731 A2	17-04-2003 29-08-2002 12-11-2003
DE 19738620 C	10-12-1998	DE 19738620 C1 DE 59803824 D1 EP 0900682 A1 JP 3099191 B2 JP 11165541 A US 6158538 A	10-12-1998 23-05-2002 10-03-1999 16-10-2000 22-06-1999 12-12-2000
US 5390754 A	21-02-1995	JP 5193369 A JP 5193367 A	03-08-1993 03-08-1993
EP 559176 B	08-09-1993	JP 2866998 B2 JP 5246253 A DE 69302845 D1 DE 69302845 T2 EP 0559176 A1 JP 2959915 B2 JP 5305821 A US 5555950 A	08-03-1999 24-09-1993 04-07-1996 07-11-1996 08-09-1993 06-10-1999 19-11-1993 17-09-1996